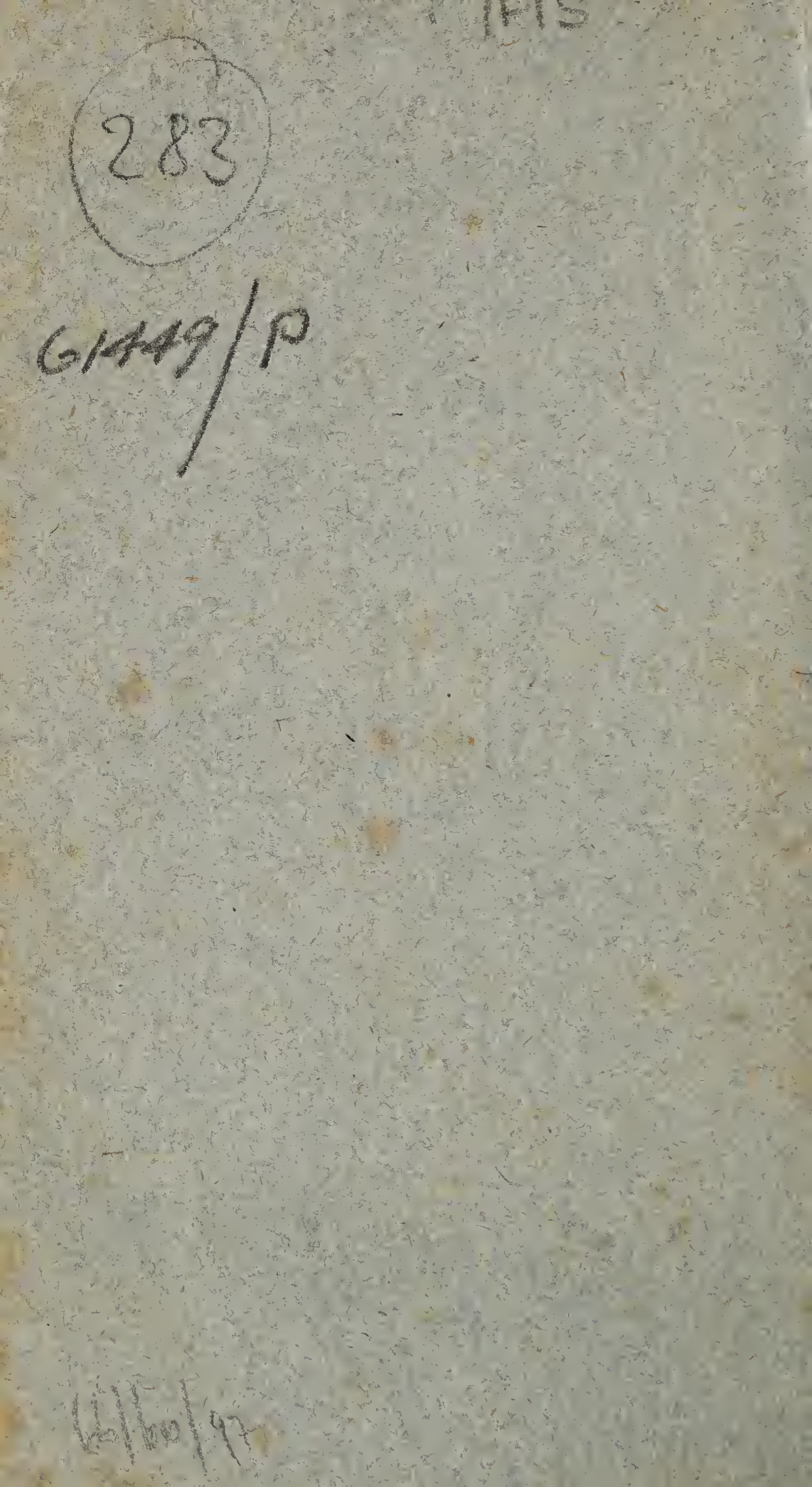




Johann Nepomuck Fischers

Churfürstl. Raths, und Prof. der Mathematik zu Ingolstadt; auch Mitglieds der Churfürstl. Akadem. der Wissensch. zu München

Theorie des Schielens.

Veranlasset durch einen Aufsatz

des

Grafen von Büffon

über eben diesen Gegenstand.



Mit Genehmhaltung der philosophischen Facultät.

Ingolstadt, bey Joh. Ferdinand Lutzenberger, Universitätsbuchdrucker. 1781.

Als

Joseph von Sasso

aus Burghausen

in Baiern

Churfürstl. Alumnus

des

Albertinischen Collegiums

sich

aus allen Theilen der Weltweisheit auf der Universität zu Ingolstadt einer öffentlichen Prüfung unterzog,

im Erndemonat,

1781.

Die Gegenstände der Prüfung sind

Logik und Metaphysik nach Stattler.

Mathematik nach Helfenzrieder und Clemm.

Naturgeschichte nach Erxleben.

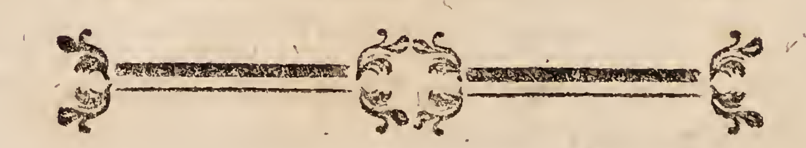
Naturlehre nach Gabler.

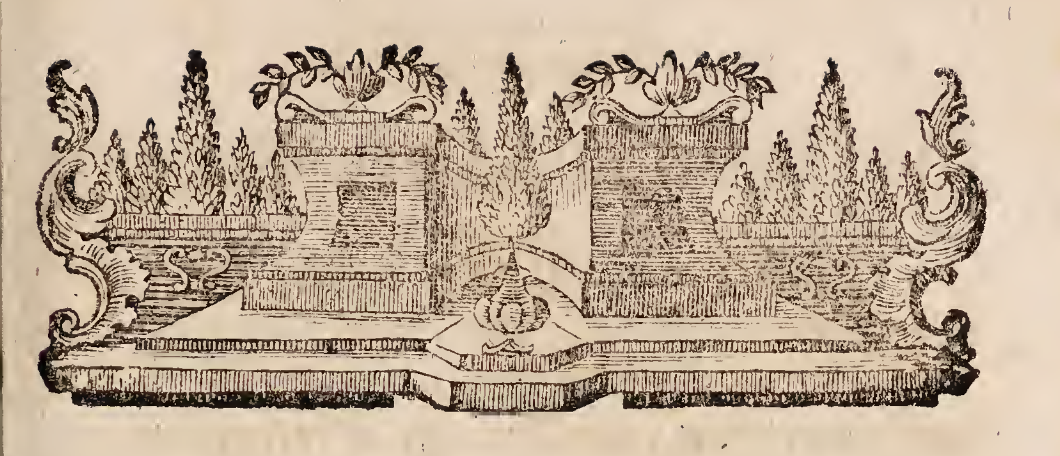
Chemie nach Erxleben.

Oekonomie nach Beckmann.

Naturrecht nach Feder.

Diplomatik, Numismatik, Kritik, und vaterländische Geschichte nach eigenen Aufsätzen von Mederer.





I.

Das Schielen bringt nicht nur einen so unangenehmen Zug in das Antlitz des Menschen, daß es auch das schönste Gesicht verunstaltet; sondern es giebt vielleicht sogar seiner Physiognomonie eine so nachtheilige Deutung, daß ich mir an irgend einem andern sinnlichen Werkzeuge keinen Fehler vorzustellen weiß, den man sich, wenn es in unsrer Gewalt steht, weniger erlauben soll, als diesen des Verräthers der Geheimnisse unsers Herzens.

2.

Inzwischen ist mir außer dem Grafen von Büffon *) niemand bekannt, der sichs zur menschenfreundlichen Beschäftigung gemacht hätte, mit der Mine eines Gelehrten Untersuchungen über diesen Gegenstand anzustellen; und zur Besserung eines so auffallenden Fehlers über das Alltägige der Physiker und Anatomiker noch etwas zu sagen. Büffons Theorie aber ist in einem kurzen Auszuge diese:

I. Ein Mensch, der gleich starke Augen hat, sieht mit beyden heller, und deutlicher, als mit dem einen: nicht zwar, wie es scheinen könnte, mit beyden noch so hell, und deutlich, als mit dem einen: sondern, wie es Jurin durch lesenswürdige Versuche zeiget,**) so, daß der Unterschied der Deutlichkeit und Helle zwischen einem Gegenstande, welchen man mit beyden Augen, wenn sie gleich stark sind, betrachtet, und einem Gegenstande, welchen man nur mit einem Auge sieht, ohngefähr den dreyzehnten Theil ausmachet.

II.

*) Memoires de l'Acad. de Paris. Année 1743. und Hist. nat. Suppl. T. IIII. und Samml. zur Physik rc. I. B. III. St.

**) Bey Kästnern in Smiths Optik S. 479.

II. Sind aber beyde Augen nicht von gleicher Güte, so verhält es sich nach Büffons Erfahrung ganz anders. Wenn der Unterschied nicht sehr beträchtlich ist, so erscheinet der Gegenstand, welchen man mit beyden Augen ansieht, eben so deutlich, als wenn man ihn mit dem stärkern Auge allein betrachtet. Eine größere Ungleichheit aber macht das Sehen mit beyden Augen stuffenweise beschwerlicher, als mit einem: also, daß man bey einem gewissen Grade der Ungleichheit gezwungen ist, das schwächere Auge abzuwenden, und in eine unschädliche Lage zu bringen.

III. Die Schranken der Entfernung, in welcher ein Gegenstand deutlich erscheinet, geben bey ihm den Maaßstab an, das Verhältniß zu bestimmen, nach welchem es besser ist, daß man sich des einen Auges, oder beyder bedienet. Wenn z. B. eine Person mit dem einen Auge in der Weite von acht bis zwanzig Zoll eben dieselbe gedruckte Schrift lesen kann, welche sie mit dem andern nur von vier bis zehn Zoll zu lesen fähig ist, so giebt es blos einen Zwischenraum von zwey Zoll nämlich von dem achten bis zehnten, wo das durch beyde bewirkte Sehen deutlich wird. Nun machet aber dieser Zwischenraum nur den sechsten Theil des Zwischenraumes von zwölf Zoll aus, welcher das deut-

deutliche Sehen des stärkern Auges begränzte. Es bringt daher nach Büffon fünfmal mehr Vortheil, wenn man nur mit dem stärkern Auge allein wirket, als wenn man sich beyder gebrauchet.

IIII. Um dieses Verhältniß allgemein zu übersehen, bringt er es auf folgende Art in eine algebraische Formel. Bey dem guten Auge soll $a-c$; bey dem schwächern aber $b-\frac{bc}{a}$ den Zwischenraum des deutlichen Sehens ausdrucken. Es wird also $b-c$ der Zwischenraum des deutlichen Sehens für beyde Augen zugleich, und $1-\frac{b-bc:a}{a-c}$ die Ungleichheit des Vermögens beyder Augen bezeichnen. Die Anzahl der Fälle, wo man mit beyden Augen den Gegenstand deutlich sieht, wird $a-b$; die Anzahl der Fälle aber, wo er nur dem guten Auge deutlich erscheinet, $b-c$ heißen. Nun setzet er den Fall, daß $a-b=b-c$, und $b=\frac{a+c}{2}$ ist, und bringt diesen Werth des b in den Ausdruck für die Ungleichheit des Vermögens beyder Augen; so bekömmt er

$$1-\frac{\frac{1}{2}(a+c)-\frac{1}{2}(a+c)\times\frac{c}{a}}{a-c}=\frac{a-c}{2a}$$

für

für den Ausdruck jener Ungleichheit, bey welcher es gleichgültig ist, beyde Augen, oder nur das gute anzuwenden.

V. Es ist daher $\frac{a-c}{2a}$ die Gränze der Ungleichheit zweyer Augen, welche, wenn sie überschritten wird, jene Verdrehung des schwächern Auges nach sich zieht, welche man das Schielen nennet. Die Person im vorigen Exempel (III) hat also zu ihrer Gränze nach Maaßgabe des stärkern Auges $\frac{20-8}{2\times 20} = 0,3.$ Es war aber die Ungleichheit des Vermögens ihrer Augen

$$1 - \frac{10 - \frac{10\times 8}{20}}{20-8} = 0,5 > 0,3:$$ folglich ist sie eine schielende Person.

Anmerk. Leuten, welche der Algebra nicht kündig sind, und doch wünscheten, daß Büffons merkwürdiger Aufsatz auch für sie ganz geschrieben wäre, kann ich über das, was sie so eben nicht werden verstanden haben, eine Erläuterung geben, welche keine tiefe Einsicht in die Mathematik, und nicht viel mehr als ein offenes gesundes Auge voraus setzet.

A E D C B

Auf der hierbey gezogenen Linie AB sey BD der Zwischenraum des deutlichen Sehens für das gute Auge; EC jener für das schwächere; der Ort des Auges aber sey in A. Man wird, wenn man EC von BD abzieht, die Ungleichheit beyder Augen entdecken, indem man saget: wie sich die Seheweite des guten Auges (=DB) zum ganzen Vermögen dieses Auges (=1) verhält; also verhält sich die Differenz der Seheweiten beyder Augen (=DB—EC) zur Ungleichheit des Vermögens derselben (=1—EC:DB). Spricht man ferner: wie sich die ganze Weite, auf welche sich das deutliche Sehen des stärkern Auges erstrecket (=AB), zu einem Vermögen diese ganze Weite zu durchsehen (=1) verhält; also verhält sich die zwischen D und B eingeschlossene Seheweite dieses Auges (=DB) zum Vermögen desselben (=DB:AB), welches man nach dem Maaße der Linie AB bekömmt. Also wird es, solange 1—EC:DB die Helfte von DB:AB nicht übersteiget, mehr oder doch gleich viel Fälle geben, wo es gleichgültig ist, beyde Augen, oder nur das bessere anzuwenden. Sollte aber dieses Ziel überstiegen werden, so muß nach Büffon die Nothwendigkeit zu schielen erfolgen. Man kann auf diese allge-

gemeine Lehre, das oben (III) angeführte Exempel selbst anwenden.

VI. Es stimmet auch die Erfahrung in diese Theorie sehr vollkommen ein; und Büffon, welcher die Augen vieler Kinder, und vieler erwachsenen schielenden Personen untersuchet hat, fand die Stärke derselben allemal ungleich, und zwar das schielende Auge allgemein schwächer, als das andere.

VII. Aus alle diesem, was bisher gesagt ward, behauptet er, daß die ungleiche Stärke der Augen in dem oben (III. IIII) erklärten Verstande eine Art von angebohrnem Schielen, und die gewöhnlichste Ursache desselben sey. Dabey läßt er es gelten; daß es deren noch mehrere geben könne: sieht sie aber für zufällige an.

VIII. Wenn ein paar Augen denjenigen Grad der Ungleichheit, welcher oben (IIII) bestimmet worden ist, noch nicht erreichet haben, so glaubet er, das Verdecken des stärkern Auges könne, wenn man eine Zeitlang damit anhält, als ein Mittel gegen das Schielen angesehen werden: indem das schielende Auge dadurch genöthiget wird zu wirken, und sich gerade gegen die Gegenstände zu kehren.

VIIII.

VIIII. Wenn aber die Ungleichheit der Augen zu einem höhern Grade gediehen ist, so läßt ers der weitern Untersuchung über, ob nicht etwa eine Brille, in welcher für das schielende Auge ein Planglas, für das andere aber ein Converglas eingefasset wäre, diesen Fehler dadurch abhelfen würde, daß die Kräfte des stärkern Auges durch den Gebrauch der Brille sich nach und nach verlöhren, und dasselbe untauglich gemacht würde, unabhängig von dem andern zu wirken.

X. Endlich erkläret er aus seinem System die unterschiedlichen Arten schielaugigter Menschen, bey denen es überhaupt auf den Grad des Unterschieds der Augen ankömmt. Der falsche Blick im Auge (le faux trait dans les yeux) setzet nur eine kleine Ungleichheit der Augen voraus, und kann von einem Zufalle, oder einer angenommenen Gewohnheit herstammen. Menschen, welche auswärts gegen die Schläfe schielen, haben nicht so ungleich starke Augen, als andere, bey welchen sich das schielende Auge einwärts gegen die Nase dreht. Man hat daher Anlaß genommen, diese Art zu schielen von einer übeln Gewohnheit herzuleiten. Büffon fand auch Amphistrabonen, d. i. Leute, welche wechselweise mit jedem Auge schielen. Die Ursache liegt in der Art zu schielen selbst. Endlich giebt es auch Personen, bey welchen

chen die Ungleichheit der Augen sehr ansehnlich ist, ohne daß sie dessentwegen schieleten. In diesem Falle befindet man sich in dem Zustande des Einäugigten, und es wird wie bey jenem das schadhafte Auge sich immer den Bewegungen des gesunden gleichförmig halten.

XI. Zuletzt erinnert er, daß das schielende Auge, welches allemal das schwächere ist, durch Uebung stärker werde. Er hat dieses bey schielenden Personen beständig bemerkt.

3.

So ungezwungen diese Theorie die Ursache des Schielens aus der Natur selbst herzunehmen scheint, so ist mir doch, schon als ich Büffons Schrift das erstemal durchlas, so manches aufgestossen, welches mir den Wunsch abzwang, daß es noch richtiger behandelt, und besser auseinander gesetzet wäre. Man wird mir daher den Einfall zu gute halten, meine Bemerkungen bekannt zu machen, welche ich über eine Abhandlung gemachet habe, deren Innhalt sehr merkwürdig, und die Bearbeitung im Ganzen so vortreflich ist, als man es von einem Manne, wie Büffon, je erwarten konnte.

4.

Vorzüglich wäre zu wünschen gewesen, daß einige allgemeine Sätze von dem Sehen, über welche noch nicht alle Schriftsteller einstimmig sind, und welche doch bey dieser Abhandlung zum Grunde liegen, vorausgeschicket, und zwar von unserm Verfasser besonders erörtert worden wären, welcher sich auf eben diesen Aufsatz vom Schielen an einem Orte *) bezieht, wo derselbe mit zweenen Sätzen, welche dessen Gründe gänzlich zu untergraben scheinen, ins Parallel gestellet wird.

5.

Er behauptet, **) wir seyn von der Natur zu zweenen Fehlern im Sehen veranlasset. Der erste bestehe in einer verkehrten Vorstellung aller Gegenstände: der andere aber darinnen, daß uns anfänglich alles doppelt erscheine. Nur wären wir durch eine überwiegende Zuverläßigkeit des Sinnes des Gefühls, und durch die Angewöhnung so glücklich, diese Fehler abzulegen, ob uns gleich alle Sachen verkehrt und doppelt in die Augen fallen. Wir überreden uns nämlich dem

*) Allgem. Naturgeschichte. B. V. S. 282.
**) cit. S. 259. seq.

dem Gefühle zufolge, daß wir unsere Gegenstände einfach, und in der gehörigen Stellung sehen.

6.

Wenn diese Erklärung richtig ist, so sehe ich nicht ein, warum ein Mensch, welcher das Unglück hat, Augen von sehr ungleicher Stärke zu besitzen, sich vielmehr genöthiget finden soll, das schwächere Auge weg zu kehren, und in eine unschädliche Lage zu bringen (2. II); als daß er sich durch die Angewöhnung überreden könnte, der Gegenstand, welcher ihm durch das eine Auge deutlich, durch das andere aber undeutlich scheinet, sey nur einer, und eben derselbe Gegenstand. Sollte es nicht leichter, oder doch eben so leicht seyn, durch überwiegende Zuverläßigkeit des Gefühls, und durch langwierige Gewohnheit dieser Wahrheit beyzupflichten, als sich überhaupt zu überreden, daß Zwey Eins, und daß verkehrte Dinge aufrecht gestellet seyn? Was sollte auch dem Unglücklichen, welcher im Nothfalle zu schielen ist, dazu vermögen, eines seiner Augen weg zu kehren, und mit dem andern allein zu wirken? Vielleicht die Gefahr einer Verwirrung wegen der Ungleichheit beyder Bilder? Aber ist nicht eben die Ungleichheit der Gegenstände das einzige Mittel sie zu unterscheiden? Wird sie nicht vielmehr dem Angewöh-

gewöhnungsvermögen der Seele zu Hülfe kommen, damit dieselbe den angebohrnen Irrthum des Doppeltsehens desto leichter verlasse, als daß sie das Uebel noch vergrößern sollte? Habe ich hier nicht eine wirkliche Schwierigkeit in dem Zusammenhange der Büffonschen Lehre, vom Sehen und vom Schielen, berühret?

7.

Es sind aber, einsitweile zum Glücke für die Lehre vom Schielen, die zween Sätze vom Verkehrtsehen, und vom Doppeltsehen so ziemlich zuverläßig falsch. Die geübtesten und erfahrensten Augenärzte Cheselden, *) Taylor, **) und andere geben das Zeugniß, daß alle Blindgebohrnen, welchen sie durch das Staarstechen zum Gesichte geholfen hatten, einstimmig verneinet haben, sie hätten als Neulinge im Sehen die Gegenstände jemals entweder verkehrt, oder doppelt gesehen.

8.

Wie kömmt es aber, da sich alle Gegenstände in jedem Auge besonders, und zwar verkehrt abmalen, daß man sie ohne vorläufti-

*) cit. S. 272.
**) cit. S. 260. Anm.

läuftige Gewohnheit, und ohne erst aus der Erfahrung anderer Sinne die Ueberzeugung herzuholen, dennoch einfach und aufrecht sehen kann? Ich wundre mich, daß sich die geschicktesten Naturlehrer so wankelnd und unrichtig über diese Frage ausdrücken, da uns eine allgemeine Uebereinstimmung aller sinnlichen Eindrücke von einem Gesetze überzeuget, welches die Natur in unsere sinnlichen Werkzeuge geleget hat, und dessen Daseyn, wenn sich ja unsre Seele den Kräften und Wirkungen der Körperelemente gleichförmig hält, sich aus den ersten Gründen der Mechanik erweisen läßt. Kraft dieses Gesetzes suchen wir, ohne auf eine Angewöhnung zu rechnen, jeden Gegenstand, von welchem ein Eindruck auf das Werkzeug eines unserer Sinne geschieht, gerade in der Linie auf, nach welcher derselbe geschehen ist. Gemäß diesem Grundsatze aber muß jeder Punct eines Gegenstandes, welcher sich unten am Netzhäutchen des Auges abbildet, in einer durch die Pupille aufwärts laufenden Linie gesehen werden; jeder andere entgegen, dessen Abdruck oben am Netzhäutchen haftet, muß sich in einer abwärts gezogenen Linie vorstellen: d. i. der ganze im Auge verkehrt stehende Gegenstand muß so, wie er ist, nämlich aufrecht erscheinen.

9.

Daß sich uns die Gegenstände doppelt vorstellen sollten, wird aus eben diesem Grundsatze, und noch einigen andern, welche wir durch die Erfahrung wissen, verneinet.

I. Man beobachtet bey allen Menschen, welche nicht schielen, daß sie die Achsen beyder Augen nach dem Gegenstande richten, welchen sie zu Gesichte fassen wollen.

II. Wenn man einen sehr kleinen zarten und nahe gelegenen Gegenstand z. E. die äußerste Spitze eines Fäserchens, welches so klein ist, daß es nur mit Mühe bemerket werden kann, aufmerksam zu betrachten vor sich nimmt, so wird man gewahr werden, daß man ohne eine kleine Veränderung der Lage des Auges, außer dieser Spitze nichts mehr genau zu betrachten im Stande ist: daß also nur der Punct, auf welchen die Augenachsen zusammen fallen, die Gränze des deutlichen Sehens seyn kann, obwohl zugleich viele andere Gegenstände dem Auge ausgesetzet sind, derer Daseyn man aber nur sehr undeutlich bemerket.

Anmerk. I. Wenn man geübet ist genaue Beobachtungen zu machen, so fällt dieser Versuch in jeder Entfernung, in welcher

man

man sich den kleinsten noch kennbaren Gegenstand zu betrachten wählet, nach Wunsche aus: unerfahrne Leute aber werden Mühe haben denselben auch nur an einem sehr nahe gelegenen Gegenstande zu ihrer Ueberzeugung nachzumachen.

Anmerk. II. Astronomische Beobachtungen, z. E. Beobachtungen der Austritte der Jupitersstrabanten, eines Sternes bey der anbrechenden Nacht mit freyem Auge, u. s. m. bestätigen die hier (II) angeführte Bemerkung auf eine überzeugende Weise.

II. Wenn man die Achsen beyder Augen auf einen ferne gelegenen Gegenstand wendet, um ihn deutlich zu betrachten, und darauf einen ins Lange laufenden feinen Körper z. E. eine Nähenadel, ein Stück Drat, einen Finger u. s. m. zwischen die beyden Augen nicht ferne von der Nase hält, so wird man denselben doppelt; zugleich aber sehr undeutlich sehen. Man wird auch dabey gewahr werden, daß sich die Augen immer bestreben diesen nähern Vorwurf genauer zu Gesichte zu nehmen.

III. Der Versuch hat auch seinen Erfolg, wenn der vor die Nase gehaltene lange Körper nicht eben gerad vor dieselbe, sondern seitwärts, und so gar außer den Achsen der

Augen, auch ziemlich weit von dem Gesichte gehalten wird. Es werden sich aber dessen beyde Bilder desto näher kommen, je mehr sich der zwischen dem Gesichte und dem Gegenstande, auf welchen man die Augenachsen richtet, gestellte Körper demselben nähern wird.

V. Wenn man die Art des Versuches ändert, und auf den in der Nähe gelagerten Körper sein Gesicht richtet, so wird alle dieses mit jedem in einer größern Entfernung stehenden Körper, je nach Maaßgabe der Entfernung desselben mehr oder weniger merklich, vorgehen. Man wird dabey wieder den Zwang bemerken, welchen die Augen leiden, weil sie sich nicht nach beyden Gegenständen zugleich einrichten können.

VI. Endlich geben uns überhaupt Umstände, welche zu untersuchen hier der Ort nicht ist, einen Maaßstab an die Hand, gemäß welchem wir jedem Gegenstande, sogar dem scheinbaren Himmelsgewölbe und dem darauf haftenden Gestirne selbst eine gewiße bestimmte Entfernung zueignen, und es am Ende solcher Linien zu finden glauben, welche von demselben bis an unser Auge gezogen seyn würden.

VII. Ein Gegenstand, welcher uns einmal heller und deutlicher, als ein andermal erscheinet, kömmt uns in diesem zweyten Falle

vor,

vor, als wenn er weiter entfernet wäre, als im ersten. So scheinet sich der Himmel gegen den Gesichtskreis weiter von uns zu entfernen, als er sich gegen den Scheitelpunct entfernet.

10.

Man verbinde itzo alle diese Erfahrungen miteinander, und bringe sie unter einen Gesichtspunct, so wird der Satz, daß man mit zweyen Augen einen Gegenstand nur einfach sehen könne, die offenbare Folge davon seyn. Denn wir richten beyde Augenachsen nach dem Gegenstande, dessen wir ansichtig werden wollen (præc. I); und zwar läßt uns die Einrichtung unsers Auges nur nach dieser Richtung deutlich sehen (cit. II); wir suchen über dieß auch den Gegenstand in der Linie auf, nach welcher der Eindruck auf uns geschieht (8); und da wir jederzeit veranlasset sind, demselben eine gewisse Entfernung beyzulegen, in welcher er uns zu seyn scheinet (præc. VI), so geschieht es (cit. VII), daß ein Gegenstand, auf welchen die Augenachsen nicht gerichtet sind, doppelt erscheinen muß (III. IIII. V); jener aber, auf welchen sie abzielen, kann, weil wir dafür halten, daß dort beyde Bilder auf eines zusammen fallen, nicht anders als einfach gesehen werden.

11.



11.

Es kann scheinen, daß ich bisher in der Untersuchung einer Nebensache und ohne Noth weitläuftig gewesen sey. Allein ich kann zeigen, daß zur Beurtheilung des ganzen Büffonschen Aufsatzes in dem, wovon ich erst gehandelt habe, die Gründe aufgesuchet werden müssen.

12.

Man stelle sich auf einer Tafel den Contur eines Bildes entworfen vor, und lasse ihn auf das niedlichste und vollständigste ausgezeichnet seyn. Darauf stelle man sich, wenn es möglich ist, auf eben demselben Contur eine sehr unvollständige und verworrene Auszeichnung eben desselben Bildes zugleich vor: so ist kein Zweifel, daß diese ganze Vorstellung sehr undeutlich, und dem Auge widerwärtig ausfallen würde. Je mehr Unvollständiges die eine Auszeichnung enthalten, und je mehr sie sich in einem hellern Lichte vor der andern zeigen wird, desto unangenehmer, und mißfälliger würde der Eindruck auf ein Auge seyn, welchem diese Tafel vorgestellet werden sollte. Wenn es in der Gewalt des Auges wäre ein Bild von dem andern abzusöndern, so würde sich dasselbe gewiß Mühe geben, das vollständige allein zu betrachten.



13.

So eine Vorstellung mag sich der Graf von Büffon gemacht haben, als er den Satz, daß eine beträchtliche Ungleichheit der Augen den Gegenstand, wenn man ihn mit beyden Augen ansieht, so undeutlich mache, daß man um ihn deutlich zu sehen das schwächere Auge in eine unschädliche Lage bringen muß, zum Grunde seiner Theorie legte (2 II). Er verstehet aber unter der Ungleichheit der Augen so eine Beschaffenheit derselben, daß man mit einem die Gegenstände auf eine größere Entfernung deutlich zu sehen im Stande ist, als mit dem andern (cit. III): und daß sich der Eindruck, welcher auf das bessere Auge geschieht, zum Eindrucke auf das andere ohngefähr so verhalte, wie eine vollständig schöne Schilderung zu einem unvollständigen unächt begränzten Entwurfe eines Bildes.

14.

Der Lehre vom Einfachsehen der Gegenstände durch die Angewöhnung (5) zufolge würde es viel natürlicher gelassen haben, wenn unser Hr. Verfasser auf den Gedanken verfallen wäre, daß in dem Falle sehr ungleicher Augen jene Angewöhnung erleichtert werde (6); als daß er sie zum zureichenden Grunde des Schielens gemachet hat. Gesetzt aber auch,

auch, er habe sich die oben erklärte Vorstellung wider die Folge seiner Grundsätze gemacht, so sehe ich doch nicht ein, wie man die Nothwendigkeit das schwächere Auge weg zu kehren daraus herleiten könne.

15.

Büffon beruft sich auf die Erfahrung, und auf einen Versuch, welchen man alle Augenblicke nachmachen kann. Man braucht nur, sagt er, *) wenn man ziemlich gleiche Augen hat, ein convexes Glas in einer Entfernung von einem halben Zoll von dem Auge zu halten. Man wird hierdurch erhalten, daß dieses Auge dem andern an Stärke ungleich wird; und man wird beym Lesen eine Verwirrung und Undeutlichkeit hervorbringen, welche sich nur alsdann verliehret, wenn man dasjenige Auge schließt, welchem man das Glas vorgehalten hat.

16.

Ich erwartete, der Versuch werde auf das hinaus laufen, daß man auf diese Art eine durch Kunst bewirkte Nothwendigkeit zu schielen zu Stande bringe. Ich nahm mir daher vor, ihn mit mehr Aufmerksamkeit zu wiederholen,

*) In seiner angeführten Abhandlung vom Schielen ohngefähr gegen die Mitte.

holen, als vielleicht jene war, mit welcher ihn der Graf von Büffon beschrieben hat. Meine Bemerkungen, die ich dabey gemacht habe, und die Veränderungen, mit welchen ich dem Versuche die gehörige Mannigfaltigkeit zu verschaffen suchte, sind diese.

I. Zuerst nahm ich ein Linsenglas von drey Zoll Brennweite, welches ich hart an das eine Auge hielt, und, da ich inzwischen das andere geschloßen hatte, suchte ich diejenige Entfernung von einer vor mir liegenden Schrift auf, in welcher sie mir ganz undeutlich, und nicht mehr leserlich vorkam. Darauf öffnete ich das andere Auge, und versuchte zu lesen.

II. Ich konnte dieses mit so gutem Erfolge, daß ich des verworrenen Eindruckes, welcher auf das mit dem Glase gedeckte Auge geschah, nicht einmal gewahr ward, außer wenn ich dasselbe Auge auf den Vorwurf geflissentlich aufmerksam zu erhalten suchte. Ich bemerkte, daß ich dieses in meiner Gewalt hätte.

III. Alsdann aber fiel mir die Vermischung deutlich und undeutlich erscheinender Zeilen beschwerlich: doch also, daß ich dabey keinen Zwang empfand, vielmehr durch das Wegkehren des einen Auges, als dadurch der Unbequemlichkeit abzuhelfen, daß ich mir

keine

keine Mühe mehr gab, das mit dem Glase geschwächte Auge anzustrengen.

IIII. Ein Gehülfe hatte inzwischen die Obsorge genau zu beobachten, ob sich kein unwillkührliches Schielen in meinem Auge äußerte. Er konnte aber weder bey diesem, noch bey den folgenden Versuchen auch nur die geringste Spur davon entdecken.

V. Ich suchte den Versuch dadurch zu verändern, daß ich das Glas weiter vom Auge hielt. Allein in dieser Stellung war mir dasselbe wegen der Parallaxe hinderlich, des Gegenstandes mit dem andern Auge ansichtig zu werden.

VI. Bey weit entferneten Gegenständen hatte der Versuch eben diesen Erfolg, welchen ich itzo (II. III. IIII) beschrieben habe.

VII. Nun schien es mir, das eine Auge durch ein so scharfes Linsenglas so sehr zu schwächen wäre unnatürlich, und vielleicht mit keiner Ungleichheit menschlicher Augen vergleichbar. Ich nahm daher ein Converglas aus der Brille eines alten Mannes, welches achtzehen Zoll Brennweite hatte, und wiederholte die erst angeführten Versuche.

VIII.

VIII. Als ich nach gefundener Weite, in welcher mir der Druck undeutlich und nicht mehr leserlich vorkam, beyde Augen offen, und nach demselben gerichtet hatte, ward ich im Lesen nicht nur nicht gehindert; sondern weil dieses Glas nicht mehr so viel Licht auf mein Auge warf, als durch das Linsenglas auf dasselbe gefallen war, so konnte ich kaum mit Anstrengen des Auges, welches vom Glase gedecket war, den undeutlichen Eindruck des Gegenstandes mir zugleich mit dem deutlichen bemerkbar machen.

VIIII. Bey Gegenständen, welche ferne gelegen waren, erschien das verworrene Bild zwar ohne Anstrengen des Auges; aber so matt, und unbemerkbar, daß es mir keine Unbequemlichkeit im Sehen verursachte, wenn es nur seiner Lage nach mit jenem eintraf, welches sich dem freyen Auge darstellte.

X. Bey diesen Versuchen kömmt es ohne Zweifel viel auf die Schärfe des Gesichtes bey dem an, welcher die Versuche zu machen auf sich nimmt. Ich bin daher veranlasset von der Beschaffenheit meines Gesichtes Rechenschaft zu geben.

a) Ich befinde mich in dem glücklichen Umstande, ein recht außerordentlich gutes Gesicht zu besitzen, indem ich deutsche oder lateinische

nische Garmondschrift von $3\frac{1}{2}$ Zoll Entfernung bis 45 Zoll ohne die geringste Undeutlichkeit zu bemerken; und sechs Fuß weit noch mit einiger Mühe lesen kann. Das Maaß habe ich an dem zwölftheiligen Pariser Fuße genommen.

b) In die Ferne unterscheide ich ganz unglaublich kleine Winkel. Zu einer Probe kann ich einen Versuch anführen, welchen ich mit einem schwarzen Nähefaden gemacht habe. Ich spannte diesen an der rauh angeworfenen Mauer eines Gebäudes an einem Tage auf, an welchem es weder regnerisch noch sonnenhell war. Meine Absicht war bey diesen Umständen zu erfahren, wie weit ich diesen Gegenstand bey dem gewöhnlichen Tagslichte zu sehen im Stande wäre. Zu meiner eigenen Bewunderung bemerkte ich denselben in einer Entfernung von 250 Pariser Fuß ohne Mühe, und mit einiger Mühe noch 50 Fuß weiter.

c) Der Winkel, welchen des Fadens Durchmesser im ersten Falle an meinem Auge gemacht hat, betrug genau 1, 17 Secundminuten eines Grades; ohngefähr dreyßigmal weniger, als man sonst dafür hält, daß ein freyes Auge noch sehen könne.

d)

d) Inzwischen sind beyde Augen merklich unterschieden; also, daß ich mit dem rechten Auge die Gegenstände nicht so hell, als mit dem linken: doch mit beyden fast gleich deutlich sehe.

e) Bey den angeführten Versuchen hielt ich das Converglas immer dem linken Auge vor.

f) Denn da ich mich desselben zu allen Beobachtungen sowohl mit Ferngläsern als mit Mikroskopen bediene, so habe ich wirklich mit dem rechten Auge ähnliche Beobachtungen zu machen beynahe so wenig Geschicklichkeit, als ich mit der linken Hand zu schreiben habe.

g) Eine Bemerkung, welche mich ermessen läßt, wieviel auf mikroskopische, astronomische, und andere mit Instrumenten gemachte Beobachtungen zu halten sey, wenn sie von Leuten herrühren, welche sichs nicht schon durch langwierigen Gebrauch zur Gewohnheit gemacht haben, solche Werkzeuge zu behandeln.

17.

Aus diesen Versuchen lassen sich folgende Schlüße machen.

I. Das

I. Das undeutliche Bild erscheinet entweder gar nicht (præc. II. VI. VIII); oder wenn es auch durch das Anstrengen des schwächern Auges zum Vorscheine kömmt, so hindert es doch im Sehen außer dem Falle nicht (cit. VIIII), da der Unterschied ungewöhnlich, ja unnatürlich (cit. III) groß ist: also läßt es sich nicht einsehen, wie man genöthiget seyn könne, das eine Auge im Falle der Ungleichheit beyder Augen weg zu kehren, und mit dem andern allein zu wirken.

II. Die durch Kunst bewirkte Ungleichheit der Augen, wenn sie gleich die von dem Grafen von Büffon angegebene Gränze (2. V) weit übersteiget (præc. I. VII. X), ist doch nicht vermögend auch ein unwillkührliches Schielen zu Stande zu bringen (cit. IIII): also kann der zureichende Grund des Schielens in der ungleichen Stärke der Augen nicht gesuchet werden, wenn man mit dieser Ungleichheit eben den Begrif verbindet, welchen Büffon damit verbunden hat (2. III).

18.

Hiemit aber ist auch die Büffonsche Theorie, welche sich nicht nur durch ihren sehr natürlichen Gang das Ansehen der Aechtheit zu verschaffen wußte, sondern auch wirklich der Wahrheit sehr nahe gekommen zu seyn mit Grunde vermuthen ließ, in dem Hauptsatze

satze selbst eines Ungrundes überwiesen, falls man noch vollständig zu beweisen im Stande ist, daß es allgemein mit unter die Gesetze des Sehens gehöret, daß man nach Willkühr durch veränderliches Anstrengen des einen Auges die Eindrücke eines Gegenstandes mehr oder weniger lebhaft machen, oder gar vereiteln könne: denn dieses nahmen die zuvor angeführten Versuche theils aus der Erfahrung als bekannt an, zum Theile aber bewiesen sie es auch für sich selbst. Der Satz ist so neu, und auf die ganze Lehre vom Sehen von so erheblichem Einfluße, daß es der Mühe lohnet denselben genau zu untersuchen.

19.

I. Es kann Niemanden, der seine Lebtage nur einigemal Gelegenheit hatte, ferne oder nahe gelegene Gegenstände aufmerksam zu betrachten, die Mühe unbekannt seyn, welche man sich giebt sein Gesicht in so eine Fassung zu bringen, daß man die größte mögliche Fähigkeit bekomme, seines Gegenstandes mächtig zu seyn.

II. Ein etwas höherer Grad der Aufmerksamkeit verschaffet uns das Bewußtseyn, daß die Mühe das Gesicht anzustrengen nicht ohne beträchtliche Wirkung ist. Man wende sein Gesicht, nachdem man einen ferne gelegenen

genen Gegenstand genau betrachtet hat, sogleich auf einen nahe gelegenen z. E. auf eine vor sich liegende Schrift hin; so wird man bemerken, daß man eine Zeitlang bedarf, bis das Gesicht in die Verfassung kömmt, den zweyten Gegenstand so genau als möglich ist, zu betrachten: und daß also die Bemühung das Auge nach einer gegebenen Entfernung einzurichten, sich mit einer wirklichen Veränderung desselben verbindet.

III. Steht es aber auch in unsrer Willkühr das eine Auge anzustrengen, da inzwischen das andere in seinem natürlichen ungezwungenen Zustande gelassen wird? Kann die Mühe dieses zu bewerkstelligen allemal auf die Bewerkstelligung selbst zählen? Diese Fragen sind es, auf welche es gegenwärtig ankömmt.

IIII. Zwischen einem Stück himmelblauen Taffet und dem einen meiner Augen stellte ich eine gelbe Glastafel also auf, daß sie mir das Stück Taffet bis auf einen kleinen Theil verdeckte: und hielt inzwischen das andere Auge zugeschlossen. Nach der Theorie der Farben erschien mir der Taffet bis auf das kleine Theilchen, welches die Tafel nicht gedecket hatte, grün. Darauf wechselte ich ohne die Stellung der Augen oder der Tafel oder des Taffets zu verändern

mit

mit dem Zuschließen der Augen ab, und fand wegen der Parallaxe, daß ein kleinerer Theil des Taffets als zuvor von der Tafel gedeckt sey, welcher mir auch grün wie das übrige blau erschien. Als ich endlich beyde Augen öffnete, so bemerkte ich offenbar, daß es in meiner Willkühr stand, welchem Auge ich wollte, jene Spannung zu geben, durch welche mir der Gegenstand eben so erschien, wie ich ihn gesehen hatte, als ich das andere Auge geschlossen hielt. Wenn ich die Augen, ohne das eine derselben vorzüglich anzustrengen ihrem natürlichen Zustande überließ, so erschien jener Theil des Taffets, welcher für beyde Augen von der Tafel gedecket war, grün; der andere aber, welcher weder für das eine, noch für das andere Auge gedecket war, blau; und endlich zwischen beyden ein mattfarbigter Streifen, welchen ich nie genau betrachten konnte, ohne daß er sich sogleich entweder ins Blaue, oder in das Grüne veränderte.

V. Dieser letzte Umstand, nämlich die augenblickliche Veränderung des undeutlich erscheinenden Zwischenstreifen, so oft ich denselben genauer betrachten wollte, gab mir Anlaß, Dú Tours sinnreiche Versuche *) von den unterschiedenen Eindrücken auf verschie-

*) Priestleys Gesch. der Opt. S. 477.

dene Augen nachzumachen. Ich theilte zu dem Ende mein Angesicht nach der Länge, über die Nase hin, durch eine Pappe in zween Theile also ab, daß ich von keiner Seite dieser Abtheilung gegen die andere sehen konnte. Darauf legte ich in der Entfernung, in welcher ich gewöhnlich zu lesen pflege, vor das eine Auge ein Blatt schwefelgelbes Papier; vor das andere aber ein eben so großes Blatt himmelblaues Papier also hin, daß ich außer diesen Papieren mit keinem Auge noch etwas erblicken konnte. Ich machte dabey zwo Bemerkungen. Erstens sah ich mit dem einen Auge immer das gelbe, und zugleich mit dem andern immer das blaue Papier, ohne daß es mir möglich gewesen wäre, durch alle versuchte Wendungen der Augen eine grüne Farbe hervorzubringen. Zweytens konnte ich meine Aufmerksamkeit niemals auf beyde Papiere zugleich also richten, daß ich im Stande gewesen wäre, was auf jedem Papiere geschrieben war, zu gleicher Zeit zu lesen.

VI. Ich veränderte den Versuch, und hielt vor das eine Auge ein blaues, vor das andere aber ein gelbes Glas, und machte ein Blatt weißes Papier zu meinem Gegenstande. Der Erfolg war, daß ich das Papier bald blau, bald gelb, oder endlich theils blau theils gelb, nur niemals grün sah.

An=

Anmerk. Man könnte fragen, warum sich bey dem vorigen Versuche (IIII) die grüne Farbe gezeiget hat, welche bey den zweenen letzten Versuchen (V. VI) nicht zum Vorscheine kam. Man wird aber die Ursache des Unterschieds ohne meine Erörterung einsehen, wenn man nur auf den Unterschied der Vorrichtungen, und auf die Absicht der Versuche aufmerksam ist.

VII. Bey dem vorigen Versuche (IIII) hatte ein Gehülfe den Auftrag die Veränderungen meiner Augen genau zu beobachten. Er konnte sich aber über seine Beobachtungen nicht so bestimmt, als ich gewünschet hätte, ausdrucken. Ich ließ daher durch ihn den Versuch wiederholen, welcher ihm auch so gut als mir gelang. Mittlerweile beobachtete ich seine Augen genau: ich konnte aber außer einigen kleinen Veränderungen, welche an den Pupillen vorgiengen; und außer einer Art Blick, welcher sich sonst nur bey heftigen Leidenschaften zu äußern pfleget, hier aber das vorzügliche Anstrengen des einen Auges begleitete, keine Verdrehung oder andere Veränderung eines Auges wahrnehmen.

20.

Durch diese Versuche schienen mir folgende Wahrheiten überzeugend dargethan zu seyn.

I. Unsere Seele besitzet das Vermögen sowohl beyden Augen zugleich (præc. I. II), als auch dem einen derselben vorzüglich (cit. IIII), nach Willkühr einen Zustand zu verschaffen, durch welchen es tauglicher wird einen Gegenstand genauer als außer demselben zu betrachten.

II. Undeutliche, verworrene und matte Eindrücke können dadurch ganz vereitelt werden (cit. und 16. II. VI. VIII. VIIII): ohne daß ein Wegwenden oder Verdrehen des einen Auges vorgehen müßte (præc. VII, und 16. IIII).

III. Die Seele unterscheidet den Eindruck, welcher auf das eine Auge geschieht, von dem Eindrucke, welcher auf das andere geschieht, genau (præc. V. VI).

IIII. Sie ist aber nur auf einen derselben vorzüglich aufmerksam zu seyn vermögend (cit. V).

21.

Also fällt auch die Nothwendigkeit das eine aus den beyden Augen wegzukehren; und mit ihr der Grund der Büffonschen Theorie des Schielens ganz zuverläßig dahin.

22.

Nebst dem könnte man ohnehin noch fragen, wie es komme, daß die Natur, welcher es so offenbar behaget in allen Aeußerungen die Schöne zu seyn, in dem Falle ungleich starker Augen allein das scheußlichere Mittel, das eine Auge unartig zu verdrehen, vor dem leichtern und erträglichern, dasselbe ganz zuzuschließen, gewählet habe; vorzüglich, da sie uns zu dem letzten verleitet, wenn wir der Kurzsichtigkeit zu steuern ein Hohlglas vor das eine Auge setzen.

23.

Es scheinet aber der gelehrte Herr Verfasser in der Theorie des Sehens überhaupt mehr sinnreich als glücklich gewesen zu seyn. Er fühlte ohne Zweifel die Schwierigkeit, welche ihm könnte gemacht werden, wenn man nach den oben (19) angezogenen Gründen behauptete, daß das eine Auge beym Sehen ganz entbehrlich wäre. Er suchte

daher*) dieselbe durch Jurins Versuche (2. I) vorzüglich zu heben, und giebt mir hiermit Gelegenheit an die Hand einen andern Irrthum, in welchen er sich bey der Erklärung der Jurinschen Versuche durch die Lage der Sehenerven verleiten ließ, **) und welcher mit seiner Lehre vom Schielen wesentlich zusammenhängt, zu berichtigen.

I. Es scheinet dem ersten Ansehen nach sehr natürlich zu seyn, daß man mit dem einen Auge nur halb so hell sehen soll, als mit zweyen.

II. Die Natur fand aber, daß es besser wäre die Einrichtung also zu treffen, daß man keinen so merklichen Unterschied in der Empfindung wahrnehme, wenn dieselbe durch das Sehen mit einem Auge allein entstanden ist.

III. Jurin hat das Verhältniß der erscheinenden Klarheit des Gegenstandes, wenn man ihn mit zweyen gleichstarken Augen betrachtet, zu jener, welche man mit einem Auge wahrnimmt, wie dreyzehn zu zwölfen angesetzet.

An=

*) Memoir. de Paris 1743. S. 240. in 4. und 334 in 8.

**) Allgem. Naturgesch. V. B. S. 282.

Anmerk. Meinen Versuchen, welche ich nach Jurins Methode gemacht habe, und welche auch einige andere unter meiner Anleitung machten, zufolge, kann dieses Verhältniß weder für alle Menschen noch für alle Grade der Beleuchtung des Gegenstandes allgemein angenommen, sondern nur überhaupt gesagt werden, daß es sehr klein sey, und dem angegebenen sehr nahe komme. Ich vermuthe sogar, daß es die Absicht der Natur gewesen ist, die Sache also einzurichten, daß man jeden Gegenstand, wenn weder der Mangel noch das Uebermaaß der Beleuchtung den Gesichtswerkzeugen beschwerlich fällt, man mag ihn mit beyden Augen, oder nur mit dem einen betrachten, gleich hell sehe: und daß nur zufällige Fehler der Augen in diesem Naturgesetze eine Ausnahme treffen; nur daß dieselben mit der Unvollkommenheit der Methode Versuche dieser Art anzustellen, und mit dem Vermögen die Augen ungleich zu schärfen (16) vereinbaret, uns Mühe machen zu erfahren, ob die Natur auf dieses Gesetz halte, oder nicht.

IIII. Der Graf von Büffon suchet die Ursache dieser ganz sonderbaren Erscheinung in der Vereinigung der beyden Sehenerven unter einem gewissen Winkel auf, und erkläret sie nach den Regeln der zusammengesetzten Bewegung. Wenn dieser Winkel, sagt

sagt er, eine Oeffnung von hundert und fünfzehn bis hundert und sechzehn Graden hätte, so würde sich die Diagonallinie des länglichten Vierecks wie dreyzehn zu zwölfen, oder eben so verhalten, wie sich die aus zweyen Augen entstehende Empfindung zu der Empfindung verhält, die nur ein Auge allein hervorbringen kann.

V. Allein a) nicht bey allen Menschen vermischen sich die beyden Sehenerven, sondern kommen bey einigen nur bis auf eine kleine Entfernung zusammen.

b) Sie durchkreuzen sich nicht wie die Linien, welche die zusammensetzenden Kräfte in einer Figur vorstellen, sondern nähern sich nur so, wie man es etwa durch das Zusammenhalten zwoer auf einer Geige gespannten Saiten vorstellen könnte.

c) Wenn sie auch zusammenlaufen, so entfernen sie sich nach diesem wieder, und setzen ihren Weg nach verschiedenen Richtungen fort. Wenn also auch an dem Orte, wo sie sich vereinigen, eine Zusammensetzung vor sich gehen sollte, so würde sich doch die zusammengesetzte Kraft nicht durch jeden Nerve insonderheit bis zur Mittheilung der Seele fortpflanzen können.

d) Die

d) Die Oeffnung des Winkels, welchen die beyden Sehenerven miteinander machen, ist auch nicht so beschaffen, daß das gehörige Verhältniß der Diagonallinie zu der einen Seite daraus entstehen könnte.

e) Endlich ist schon oben (19. V. VI) ausführlich bewiesen worden, daß in der That keine Zusammensetzung der Eindrücke, welche auf beyde Augen geschehen, in der Natur statt habe.

VI. Diesen Gründen zufolge verließ ich Büffons witzigen Einfall, welcher anfangs sehr viel Blendendes für mich hatte, und suchte die wahre Ursache einer so sonderbaren Erscheinung, als der geringe Unterschied der Empfindung ist, wenn man die beyden Augen, und wenn man nur das eine zum Sehen anwendet, desto ämsiger auf.

VII. Sie liegt in der Nähe; und ich weiß doch außer mir Niemanden, der sie bisher angegeben hätte. Man stelle sich mit beyden offenen Augen vor einen Spiegel, und betrachte die Pupillen derselben sehr genau. Darauf bedecke man das eine Auge mit der Hand: so wird man bemerken, daß sich die Pupille des andern alsogleich erweitere, um eine größere Menge Lichtes einzulassen.

VIII.

VIII. Wenn man über das die Hand von dem andern Auge schnell wieder wegnimmt, so zeiget es sich, daß zu gleicher Zeit auch die Pupille des bedeckten Auges sich harmonisch erweitert habe.

VIIII. Wenn man endlich das eine offene Auge einem hellen Lichte entgegen hält, so ziehen sich wieder beyde Pupillen ins Engere zusammen. Dieses bemerket man, wenn man das andere Auge schnell frey machet, und gegen den Spiegel wendet. Es ist aber diese letzte Art des Versuches dem Gesichte sehr überlästig.

Anmerk. I. Diese Bemerkungen müssen in der praktischen Astronomie, und bey mikroskopischen Beobachtungen wichtigen Vortheil gewähren.

Anmerk. II. Ich habe diese Versuche an mir und andern mit der gehörigen Mannigfaltigkeit der Beleuchtung des Auges, und allemal mit einerley Erfolge gemacht. Nur hinderten mich die oben (III. Anm.) angezeigten Umstände, diese Versuche auch durch Abmessungen vollkommener zu machen, durch welche sich der Vortheil hätte gewinnen lassen, ein allgemeines Gesetz in Rücksicht auf jenes Verhältniß fest zu setzen.

Ich will inzwischen einige Beyspiele anführen aus welchen man die Schwierigkeiten, welche sich mit dergleichen Abmessungen verbinden, beurtheilen kann. Ich hoffte anfangs mit Hülfe eines Spiegels und eines Handzirkels meine Absicht um so viel weniger zu verfehlen, weil ich mich erinnerte, daß auch Lambert bey ähnlichen Versuchen *) auf diese Art zu Werke gegangen ist. Allein ich mochte es durch keine Mühe von meinem Auge erhalten, daß ich Pupille und Zirkelspitze zugleich deutlich gesehen hätte, welches doch die Beschaffenheit des Versuches als nothwendig voraussetzet, wenn je der Durchmesser der Pupille auch nur beyläuftig genau gefunden werden sollte.

Ueber das giebt diese Abmessungsart nur die Helfte der wahren Größe des Gegenstandes an; weil überhaupt auf der Fläche eines Planspiegels unser Angesicht in jeder Entfernung nur halb so groß erscheinet, als es ist: wie man sich mit Hülfe eines Handzirkels im Groben leicht überzeigen kann. Es verdoppelt sich daher jeder Fehler, den man im Abmessen begeht.

Alle

*) Photom. §. 853.

Alle diesen Unbequemlichkeiten abzuhelfen fiel meine Wahl jetzo auf den kleinen Hohlspiegel eines englischen Teleskops, in welchem ich mein Auge vergrößert sehen könnte. Anstatt des Handzirkels legte ich einen zart getheilten Maaßstab vor mich hin, um die scheinbare Größe des Auges mit einer gleichen Größe auf dem Maaßstabe zu vergleichen. Dadurch ward der Unterschied der Veränderungen der Pupille merklicher: aber die Differenzen der Verhältnisse der Pupillenweiten, wenn ich das eine Auge, oder wenn ich beyde offen hatte, fielen bey der geringsten Veränderung des Lichts, oder der Beleuchtung so unterschiedlich aus, daß ich auch auf diese Weise der Wahrheit nicht um einen Schritt näher kommen könnte.

Wer solche Versuche für sich machen will, kann den Abgang eines Hohlspiegelchens durch ein scharfes Converglas ersetzen, wenn er dasselbe auf einen Planspiegel leget.

24.

Die glückliche Entdeckung der oben angeführten Naturgesetze (præc. VII. VIII. VIIII.), nämlich

a) daß, da jede gegebene Beleuchtung eines Gegenstandes eine entsprechende Oeffnung der Pupille voraussetzet, die Entziehung des einen Auges sich mit der Erweiterung der Pupille des andern allemal wo nicht ganz, doch zum Theile wieder ersetze: und

b) daß die Veränderung der Oeffnungen der Pupillen in beyden Augen beständig harmonisch sey;

gab mir Anlaß meinen Stab weiter zu setzen, und zu nähern Untersuchungen des Schielens an diesem Leitfaden fortzuschreiten.

25.

Ich machte mir diese Vorstellung von der Sache:

I. Es ist ein Naturgesetz, daß sich beyde Pupillen harmonisch erweitern, und wieder verengen (præc. b).

II Wenn daher das eine Auge mehr reitzbar, als das andere ist, so wird sich desselben Pupille mehr zusammenziehen, als sich von eben demselben Lichte die Pupille des andern zusammenziehen kann.

III.

III. Da aber das eine Auge dem grössern Reitze allemal nachgeben wird, so wird das andere zu wenig Licht empfangen, den Gegenstand gehörig zu betrachten.

IIII. Dieses würde einen Contrast mit dem andern erwähnten Naturgesetze (præc. a) zur Folge haben, falls die Natur keine neue Vorsicht gebraucht hätte. Wir haben ihr aber auch diese zu verdanken.

V. Man pflegt überhaupt von den Gegenständen, welche dunkel erscheinen, zu urtheilen, daß sie weiter als andere entfernet seyn (9. VII.).

VI. Ein Mensch also, welcher die (II) erwähnte Eigenschaft der Augen hat, wird sein schwächeres Auge von dem Gegenstande, dessen er nicht, wie er will, ansichtig werden kann (III.); d. i. er wird es von dem Gegenstande, welcher ihm weiter entfernet zu seyn scheinet, wegkehren, und nach dem andern wenden, welcher ihm näher, und in einer Beleuchtung erscheinet, welche der Oeffnung seiner Pupille gemäß ist (præc. b).

VII. Dieses aber heißt: er wird schielen.

26.

Zwischen dieser, und Büffons Erklärung ist der Unterschied offenbar.

a) Büffon setzet ein Auge voraus, dessen Vermögen deutlich zu sehen, engere Gränzen hat, als das andere (2. III): ich lege eine ungleiche Reizbarkeit in Rücksicht auf eben dieselbe Beleuchtung eines Gegenstandes zum Grunde.

b) Büffons Schielaugigter kann einige, und noch dazu nahe gelegene Entfernungen vom Auge finden, wo er beyde Augen gleich bequem brauchen kann (cit.): ich spreche dem meinigen auf jede Entfernung das Vermögen ab, die Achsen beyder Augen nach eben demselben Gegenstande zu richten, nach welchem er die Achse des reitzbarern richtet: und ich habe dießfalls den Ausspruch der Erfahrung für mich.

c) Büffon führet auch für sich die Erfahrung an (2. VI), daß alle schielaugigte Menschen mit dem schielenden Auge nicht so gut sehen, als mit dem andern: eben dieses muß sich auch in meinem Systeme, aber erst als eine Folge ereignen: theils weil die oben (præc. III. VI. VIII.) beschrie-

bene Beschaffenheit des Auges dieses für sich selbst voraus setzet; theils auch weil der Mangel der Uebung diese Fähigkeit versaget. Ich habe dieses Naturgesetzes schon oben (16 X. f.) erwähnet: und man nimmt es bey allen Sinnen wahr.

d) Endlich läßt sich nach Büffons Theorie durch Instrumente kein unwillkührliches Schielen bewerkstelligen (16. IIII); wenn sich daher auch dieses in der meinigen anders verhält, so ist meines Ermessens der Vorzug derselben vor jener sehr einleuchtend.

27.

I. Meinen ersten Versuch, nach meinem Systeme durch die Kunst ein unwillkührliches Schielen als die gewißeste Bestättigung desselben zu bewerkstelligen, machte ich mit einem scharfen Holglase, welches auf beyden Seiten nur einen halben Zoll Brennweite durch die Zurückprellung der Stralen hatte.

II. Ich hielt es ohngefähr einen halben Fuß weit von meinem Auge: denn in dieser Entfernung konnte ich durch dasselbe entlegene Gegenstände, nach welchen ich es gerichtet hatte, unterscheiden.

III.

III. Ich merkte, daß in meinem andern Auge etwas vorgieng, welches mich vermuthen ließ, daß ich meiner Absicht gewähret sey.

IIII. Ich nahm einen Gehülfen, in dessen Gegenwart ich den Versuch wiederholte: er mußte mir mit Sorgfalt auf meine Augen aufmerksam seyn, und sagen, was mit denselben vorgieng.

V. Er sagte, daß sich a) die Pupillen beyder Augen zusammenzögen, und

b) ich mit dem Auge, vor welches das Glas nicht gehalten ward, gegen dasselbe in gerader Richtung hin schielte.

VI. Nun mußte beydes (a. b.) also geschehen, weil durch das Hohlglas α) die Gegenstände viel heller, und daher

β) viel näher erscheinen.

VII. Den Versuch wiederholten auch andere; und allemal mit eben demselben Erfolge: nur daß bey weitsichtigen alten Leuten das Unvermögen das Auge nach Veranlassung des Hohlglases einzurichten, und das daher in die Augen schießende Wasser

den Versuch vereitelte; bey Kurzsichtigen aber der Erfolg nicht allemal so auffallend war, weil sie durch das Hohlglas erst in jenen Stand gesetzet werden, in welchen ich mich durch das Linsenglas (16) versetzet sah; nämlich, wenn ich das Auge, vor welches ich das Linsenglas gehalten hatte, als das freye Auge eines Kurzsichtigen, und sein mit dem Hohlglase verbessertes als mein freyes ansehe.

VIII. Eben diese Wirkung (das künstliche Schielen) wußte ich hinnach meiner Theorie zufolge mit jedem Planspiegelchen zu erhalten. Ich hielt es in der Entfernung, in welcher ich das reflectirte Bild meines Auges als meinen Gegenstand deutlich betrachten konnte, vor dasselbe: dieses zog das Schielen des andern Auges, welches das erscheinende Bild erst sehr nahe auf der Achse des ersten Auges finden konnte (25. VI.), nach sich.

VIIII. Alle diese Versuche giengen mit eben dem Erfolge vor sich, wenn ich auch zwischen beyden Augen eine Pappe setzte, und dadurch hinderte, daß das eine Auge das Hohlglas oder Spiegelchen, welches vor das andere gehalten ward, nicht sehen konnte. Denn der Theorie gemäß richtet sich ohnehin das schielende Auge nach einem Gegen-

stan-

stande, welchen es näher zu seyn glaubet (25. VI): d. i. nach einem, dort wo er gesuchet wird, nicht existirenden Gegenstande.

Anmerk. a) Ich habe oben (VI) gesagt, daß die Gegenstände, welche wir durch Hohlgläser betrachten, uns näher erscheinen, als wenn man sie mit dem freyen Auge betrachtet. Wird mir dieses nicht ein jeder, der nur einmal durch ein Hohlglas gesehen hat, widersprechen? *) Inzwischen kann man sich sogar im Groben von der Wahrheit meines Satzes sogleich überzeugen, wenn man nur die Entfernung eines gewißen Gegenstandes, welchen man mit dem Hohlglase betrachtet, mit jener Entfernung vergleichet, welche man eben diesem Gegenstande beyleget; falls man ihn zugleich mit dem andern freyen Auge betrachtet. Man wird, wenn das Hohlglas sehr scharf ist, dafürhalten, man könne die kleinen Gegenstände hinter demselben mit der Hand erreichen. Es scheinen uns dieselben daher wirklich näher zu seyn, als sonst dem freyen Auge.

b) Warum hält man sie aber insgemein für weiter entfernet, als wenn man sie mit dem freyen Auge ansieht? Dieses will

 ich

*) Man sehe z. B. über diese Sache Kästnern in Smiths Optik S. 399 nach.

ich itzo erklären. Wir urtheilen aus zweenen Gründen über die Entfernungen der Gegenstände. Einmal nehmen wir den Winkel, unter welchem sie uns erscheinen, zu Hülfe. Wenn dieser auf was immer für eine Art kleiner wird als gewöhnlich, so urtheilen wir, ein Gegenstand sey itzo weiter von uns entfernet, als zuvor. Diese Verkleinerung des Winkels aber geschieht nach dioptrischen Gründen, sobald man einen Gegenstand durch ein Hohlglas betrachtet. Das anderemal richten wir unser Urtheil nach der verschiedenen Beleuchtung des Gegenstandes ein. Auf diese Weise vermeynen wir, wenn wir an einem stillestehenden Wasser das scheinbare Gewölbe des Himmels sehen, es senke sich dasselbe weit tiefer hinabwärts unter das Wasser, als es sich über unsre Scheitel erhebet. Nun sehen wir es nach den Gründen der physischen Katoptrik im Wasser minder beleuchtet, als außer demselben. Es erscheinet aber entgegen nach dioptrischen Gründen ein Gegenstand durch ein Hohlglas in einem weit hellern Lichte, als ohne dasselbe.

c) Neben diesen zweenen Gründen, aus welchen wir die Entfernung eines Gegenstandes beurtheilen, nimmt vielleicht ein dritter den vorzüglichsten Antheil an unserm Urtheile über die Entfernungen der Gegenstände,

de, welche wir sehen. Er ist in den Schriften, die wir über optische Wissenschaften haben, meines Wissens noch nicht deutlich genug entwickelt. Ich will ihm daher, da er zu meiner Hauptsache für itzo nicht gehöret, auch nicht der Erste einen Namen geben. Er ist es aber, welcher verursachet, daß, so viel paar Augen es giebt, eben so viel, und vielleicht noch mehr verschiedene Urtheile über die scheinbare Größe eines gegebenen Gegenstandes gefasset werden. Wenn ich tausend Personen frage, wie groß ihnen die Scheibe des aufgehenden vollen Mondes vorkomme, so werde ich von tausend unterschiedlichen Größen hören, welche zwischen die unglaublich weit unter sich entferneten Gränzen eines Durchmessers von drey Fuß, und eines andern von einem halben Fuß fallen werden: und dennoch sind alle diese noch lange nicht so sehr unter sich, als sie von jener Größe unterschieden sind, in welcher mir des Mondes Durchmesser erscheinet. Nach meinem Gesichte mißt derselbe niemals mehr als 0,035; und auch (des Nachts gesehen) niemals weniger als 0,025 eines Pariser Fußes; oder um mich populär auszudrücken, ich sehe den Mond ohngefähr so groß, als der Durchschnitt eines starken Federkiels ist, wenn ich ihn nach der Quer durchschneide. Eben so erscheinet mir ein Thurm, welcher einige hundert Fuß von mir entfernet

 ist,

ist, nur einige Zoll; Menschen aber in solcher Entfernung nur einige Linien hoch zu seyn: den Sonnendurchmesser sehe ich niemals über 0, 015 groß: und also nach diesem Verhältniße weiter.

d) Ich weiß: Ich (zum wenigsten des Nachts), und noch viel mehr andere Menschen sollten die uns erscheinenden Gegenstände noch kleiner sehen, als sie uns vorkommen. Es hat dieses der k. k. Astronom Hr. Hell in einer merkwürdigen Abhandlung, *) welche diesem erfinderischen Geiste unter andern gewiß Ehre machet, sehr vollständig bewiesen. Er zeiget, daß wir den Mond wie ein Scheibchen sehen müssen, dessen Durchmesser nach dem Pariser Fuß 1, 298 Lin. oder eine Linie und 298 Tausendtheilchen einer Linie in sich hält. **) So paradox übrigens dieser Satz scheinen mag, so war er

*) Ephem. Astr. 1775 Append. und, Beyträge zu verschiedenen Wissenschaften von einigen Oesterreichischen Gelehrten.

**) H. H. schreibet 1, 37 Lin. Es muß aber hier entweder ein kleiner Verstoß im Rechnen geschehen seyn, oder der Hr. Verfasser muß den angenommenen Winkel, unter welchem er den Mond erscheinen läßt (31 Min.), in der Rechnung geändert haben. Die Aehnlichkeit der Logarithmen seiner und meiner Zahl läßt das Erste vermuthen.

er doch für mich gar nicht neu. Leute, die mich schon länger kennen, als ich im Stande gewesen wäre, ein Plagium zu begehen, oder sogar nur einzusehen, daß die Ausnahme, welche mein Gesicht gegen die allgemeine Täuschung machet, den Gesetzen der Optik entspreche, mögen sich erinnern, wie oft ich schon damals mit Jedermanns Widerspruche den Gegenpart über diesen Satz zu halten gezwungen ward. Itzo ward ich öfters aufgefodert, ihn auch gegen Gelehrte mündlich zu vertheidigen. Ich hatte daher Anlaß genommen der Ursache nachzudenken, warum hierinnen Erfahrung und Theorie so weit von einander abweichen: und da mich eines Theils Hrn. Hells Erklärung an sich nicht ganz befriedigte; andern Theils aber eine vollständige Erörterung der hier vorkommenden Schwierigkeit mit meiner Theorie des Schielens nothwendig zusammenhängt, so bin ich gezwungen eine Sache hier kurz vorzutragen, welche ich zum Stoffe einer eigenen Abhandlung bestimmet hatte.

28.

Wenn wir uns in die Tage zurücksetzen könnten, in welchen wir durch das Sehen Begriffe zu bekommen angefangen hatten, so würden wir finden, daß die Sache in folgender Ordnung gegangen ist.

I. Es hieng ein buntscheckichter Vorhang vor unsern Augen, auf welchem Colorit ohne Erhebung und Vertiefung erschien.

II. Durch den Sinn des Gefühls wurden wir zuerst überführt, daß die vielfärbigen Dinge, welche auf diesem Vorhange erschienen, Körper wären.

III. Der Zeitraum, den wir bedorften, bis wir einen oder den andern derselben nach einer gewißen Bewegung in das Gebieth des Sinnes unsers Gefühls bringen konnten, ließ uns errathen, daß sie nicht so neben einander, sondern in gewißen Entfernungen unter sich, und von uns weg gelagert wären.

IIII. Mit zunehmender Entfernung eines Gegenstandes nahm die scheinbare Größe, Helle, und Deutlichkeit ab. Wir gewöhnten uns diese Kennzeichen zu Regeln unsers Urtheiles über die Entfernungen der Gegenstände, welche wir sehen, zu machen.

V. Unter diesen Kennzeichen sind Helle und Deutlichkeit für die so verschiedenen Augen der Menschen so different, daß sie uns nothwendig auf die ungleichesten Meynungen in der Beurtheilung der Entfernungen der Ge-

Gegenstände, und daher auch ihrer scheinbaren Größe führen müssen.

VI. Wenn man uns aber heißt, mit Hülfe eines Handzirkels die scheinbare Größe eines Gegenstandes zu messen; so wird dieselbe also ausfallen, wie sie auf einer zwischen uns, und dem Gegenstande aufgestellten durchsichtigen Tafel erscheinen müßte, wenn dieselbe an dem Orte stünde, wo das deutliche Sehen des Auges begränzet wird.

Anmerk. Wenn man nach diesen Bemerkungen des Herrn Astronom Hells angezogene Abhandlung durchliest, so wird es vielleicht minder schwer fallen, seinen Erläuterungen den vollkommensten Beyfall zu geben.

29.

Ich habe aber noch einen wichtigen Gebrauch von dieser Sache zu machen. Die Idee von Entfernung erlangen wir erst durch Gefühl und Bewegung (præc. III): und wir messen diese nach dem verkehrten Maaße der scheinbaren Größe, Helle und Deutlichkeit eines ferne gelegenen Gegenstandes ab (cit. IIII). Wenn also ein Mensch Augen von verschiedener Güte hat, so würde er niemals ein

Ur-

Urtheil über die Entfernungen abzufassen im Stande seyn, wenn er sich beyden Augen zugleich anvertrauen wollte (25. VI). Er wird also auch aus dieser Ursache das eine Auge allein gebrauchen, und es zum Richter über die Entfernungen vorkommender Gegenstände zu machen sich angewöhnen.

30.

Ich erinnere mich nicht, daß ich einmal gelesen, oder gehöret hätte, eine erwachsene Person habe aus dem Grunde der Ungleichheit der Augen zu schielen angefangen. Entweder geschieht dieses von der Kindheit an, oder von einem im zartesten Alter vorkommenden Zufalle z. E. von einer schweren Krankheit u. s. m. wie ich Beyspiele davon anführen könnte. Im Gegentheile ist mir auch kein Beyspiel bekannt, daß man sich das Schielen im reifen Alter einmal wieder abgewöhnet hätte.

31.

Es werden sich daher die Muskeln, von welchen die Bewegungen unserer Augen abhangen, nach einer vorhergehenden Angewöhnung an die ihnen zur Natur gewordenen Einwirkungen der Nerven halten, und

das,

das, was anfangs etwa ein verbesserlicher Fehler war, wo nicht zu einem unverbrüchlichen Gesetze machen; doch die Verbesserung desselben so sehr erschweren, daß man wenig Beyspiele so glücklicher Menschen finden kann, welchen es gelungen hat, durch entgegengesetzte Handlungen das eiserne Band einer langen Gewohnheit zu zerreißen.

32.

Wem es nicht daran gelegen ist, sein Gesicht in Betrachtung entfernter Gegenstände zu üben, der beschäftiget sich, wie es die Erfahrung lehret, meistentheils nur mit nahe gelegenen Gegenständen. Dieses geschieht, wenn wir lesen, schreiben, essen, mit den Händen arbeiten u. s. f. Besonders in dem zartesten Alter überschreitet unser Sehen die Gränze, auf welche sich unser Vermögen deutlich zu sehen erstrecket, sehr wenig. Nur selten machet der Vortheil eines scharfen Gesichtes eine Ausnahme, und locket es auf entfernete Gegenstände hin.

33.

Ich finde in diesen Bemerkungen eigentlich den Grund, aus welchen ich zu erklären im Stande bin, woher die so starke



Verdrehung der Augen komme, welche man bey den meisten Schielaugigten beobachtet.

a) Die natürliche Anlage zum Schielen ist aus der ungleichen Reitzbarkeit der Augen herzuleiten (25. II. III), welche das Verdrehen des einen Auges veranlasset (cit. VI).

b) Dieses geschieht bey einem Schieler von der ersten Kindheit an (30), und die Art der Beschäftgiungen selbst, welche im gewöhnlichen Leben die allermeisten; im zarten Alter aber fast die einzigen sind, heischet wegen der geringen Entfernung der Gegenstände (32) starkes Verdrehen des kranken Auges (25. VI).

c) Dieses aber wird durch die Angewöhnung zum unverbesserlichen Naturfehler (31).

d) Es bleiben daher die Augenachsen des Unglücklichen, welcher diesem Fehler unterworfen ist, in jener unangenehmen Stellung gegeneinander, welche sein Antlitz so scheußlich verunstaltet; auch alsdenn, wenn man dem verwöhntem Gesichte mit Gläsern zu Hülfe kömmt.

34.

Es ist also, gemäß dieser Theorie, das Schielen die durch Angewöhnung an nahe gelegene Gegenstände zur Natur gewordene Folge einer Anlage, welche in der ungleichen Reitzbarkeit der Augen eines Menschen besteht (25. 30. 31. 32). Nun hängt die Angewöhnung, die Wahl der Gegenstände, und vielleicht auch die Anlage zur ungleichen Reitzbarkeit der Augen von dem freyen Willen der Menschen ab; es ist daher kein Zweifel, wenn man mit vernünftiger Wahl der Gegenstände einer so nachtheiligen Angewöhnung vorzukommen suchet, daß man einem der auffallendsten Fehler eines Menschen mit Sorge und Beflissenheit abhelfen könne.

35.

Die Regeln, nach welchen dieses Geschäft zu unternehmen wäre, könnten ohngefähr diese seyn.

I. Wenn man an einem Kinde Anlage zum Schielen bemerket, so besorge man, daß es sich entweder gar nicht, oder doch so wenig als immer möglich ist, mit nahe gelegenen Gegenständen beschäftige (32).

II.

II. Im Gegentheile übe man es ohne Unterlaß im Weitsehen. Man zeichne z. E. verschiedene Ziffer und Buchstaben mit einer Kreide auf eine große Rechentafel, und lasse das Kind in einer Entfernung von 50, 100, 150 u. s. w. Fuß das Aufgezeichnete lesen.

III. Man gebe auch dem Kinde eine Brille, deren Gläser nach der Beschaffenheit der Augen also eingerichtet seyn, daß eines in eben dem Maaße mehr hohl ist, als das andere, in welchem das eine Auge mehr Licht zu gleicher Reitzung bedarf, als das andere.

IIII. Ist aber die Güte der Augen, was die Weitsichtigkeit betrifft, gleich, so sollen auch beyde Brillengläser flach geschliffen, und von solcher Art seyn, daß das eine, welches dem reitzbaren Auge entgegen steht, um so viel weniger Licht durchfallen lasse, als nöthig ist, daß beyde Augen gleich stark gereitzet werden. Man kann dieses entweder dadurch erhalten, daß man das eine Glas matt schleife, oder daß man es von einer dunklern Farbe nehme. In diesem letztern Falle aber müssen beyde Gläser in der Gattung der Farbe übereinkommen. Vielleicht ist der Gebrauch solcher flachgeschliefener Brillen das vorzüglichste Mittel dem Schielen vorzukommen. Man muß aber

für

für Gegenstände, derer Beleuchtung sehr unterschieden ist, auch Brillen von verhältnißmäßiger Ungleichheit der Gläser an der Hand haben.

Anmerk. Die bisher gewöhnlichen Mittel wider das Schielen sind offenbar von solcher Art, daß sie weiter zu nichts dienen, als die einmal in einem paar Augen sich befindende Anlage zu diesem Fehler zu befördern. Sie bestehen darinnen, daß man dem Kinde ein paar durchlöcherter Kästelchen, oder eine Brille aus Blech mit einem paar dareingebohrten Löcher vor die Augen heftet, oder daß man einen nahe stehenden Gegenstand z. E. eine Kugel, mit so einer Vorrichtung vor den Augen des armen Kindes aufhenket, daß es von demselben beständig geblendet werde. Dieses zweyte Mittel dienet offenbar den Fehler noch größer zu machen, als er werden würde, wenn das Kind, ohne von diesem Apparat gehindert zu seyn, auf mehr entfernte Gegenstände aufmerksamer seyn könnte. Das erste Mittel aber, die durchlöcherten Kästelchen vor den Augen zu tragen, benimmt denselben das nöthige Licht, schränket sie zu stark ein, und verursachet, ohne dem Uebel zu steuern, daß das blöde Auge in diesem Kerker noch mehr verwahrloset, und stumpfer gemacht werde.



36.

Ich habe oben (34) gesagt, daß vielleicht auch die Anlage zur ungleichen Reitzbarkeit der beyden Augen eines Menschen von dem freyen Willen abhange. Denn für sich betrachtet geht die Natur weder so zwecklos, noch so grausam mit dem jungen Geschöpfe zu Werke, als es großen Theils die Kindermägde mit demselben zu machen pflegen: und es lassen sich überhaupt die ersten Linien nachtheiliger Anlagen viel leichter in der Verwahrlosung des zarten Gegenstandes, als in einem unvermeidlichen Verhängniße der harten Natur aufsuchen. Z. E. Zu viel Licht in der Kammer, in welcher das neugebohrne Kind sein Bettlager hat; oder so eine Lage des Kindes, daß nur das eine Auge desselben, oder daß das eine mehr als das andere dem Lichte ausgesetzet ist; oder die Duldung des Fehlers, daß das Kind alle Gegenstände dem Gesichte zu nahe bringen darf; sind dieses nicht Voraussetzungen von solcher Art, daß man darinnen, der Ordnung nach, die Anlagen zu dem zukünftigen Blödaugigten, dem Schieler, und dem Kurzsichtigen entdecken muß? Und welche Kinderstube ist dieser, und mehr anderer Fehler gleicher Art rein? Wie oft geben wir einen Mangel unsers Körpers der guten Natur schuld, welcher doch ganz auf der Rechnung

einer

einer unverständigen und fahrläßigen Magd allein stehen sollte?

37.

Die zuvor (35) angeführten Mittel wären also für anfangende Schielaugigte anzuwenden: bey erwachsenen Leuten aber finde ich meiner Lehre gemäß (30. 31. 33) kein gewißes Mittel wider das Schielen. Allenfalls könnte man sich einen guten Erfolg verhoffen, wenn sich die Sache etwa so bewerkstelligen läßt, daß man sich befleiße, durch einen lange anhaltenden Gebrauch des schwächern Auges allein, demselben so viel Fertigkeit zu verschaffen, daß es durch keine unwillkührliche Verdrehung mehr an die Bewegungen des andern geheftet werde. Gelinget dieses, so verfährt man nach diesem glücklichen Erfolge wie mit einem Kinde, bey welchem man Anlage zum Schielen bemerket hat (35. III. IIII).

38.

Der Unterschied der von mir bisher gegebenen Erklärungen über die Natur des Schielens, und jener, welche der Graf von Büffon gegeben hat, erläßt mich der Mühe neue Bemerkungen so wohl über seine Art

dem Schielen abzuhelfen, als auch über einige seiner Erklärungen zu machen, durch welche er die verschiedenen Gattungen schielaugigter Menschen mit seinen Grundsätzen verbindet. Beruht meine Theorie auf guten Gründen, so fällt jene ohne dieß mit allen ihren Folgen dahin: reichen aber die von mir angeführten Gründe nicht zu, auf dem Verfalle der einen Lehre die andere festzusetzen, so kann ich derselben auch durch solche Bemerkungen keine weitere Stärke verschaffen.

39.

Eines darf ich nicht unbemerkt vorübergehen. Der Graf von Büffon drücket (2. IIII.) den Zwischenraum des deutlichen Sehens für das gute Auge durch $a - c$, und für das mangelhafte durch $b - \frac{bc}{a}$ aus: und läßt diesen Ausdruck alsdann in seine Formel $1 - \frac{\frac{1}{2}(a+c) - \frac{1}{2}(a+c) \times c : a}{a - c} = \frac{a-c}{2a}$ einfließen, welche den Fall der Gleichgültigkeit für das eine oder für beyde Augen bezeichnet. Er setzet also voraus, daß die nächste Gränze des Deutlichsehens bey dem schwächern Auge das vierte Proportionalglied nach den beyden Gränzen des schärfern Auges,

und nach der weitesten Gränze des schwächern sey. Dadurch wird aber der allgemeinste Fall auf einen sonderbaren gebracht; und die Formel ist bey ihrer Anwendung nicht mehr in ihrer Allgemeinheit wahr. Wäre also auch Büffons System noch beyzubehalten, so würde diese Anmerkung an ihrem Orte seyn. Ich habe vieler Menschen Augen mit Sorgfalt untersuchet; es ist mir aber sogar nicht einer vorgekommen, bey welchem Büffons Voraussetzung eingetroffen hätte.

40.

Nach meinen Grundsätzen (32. 33) läßt sich der Winkel, welchen die Achse des schielenden Auges mit der durch beyde Augen gezogenen Linie machet, durch folgende Formel ausdrücken. Man setze denselben $= \phi$, die Entfernung der Augen $= a$, und die äußerste Gränze des Deutlichsehens für das reitzbarere Auge $= b$, und man nehme an, daß der Gegenstand demselben Auge gerade entgegen steht, so ergiebt sich nach trigonometrischen Gründen

$$\text{Tang. } \phi = b : a.$$

41.

Itzo ist noch übrig, daß ich meine Theorie auf einen wirklichen Fall anwende, und

mit den Naturerscheinungen, welche eine schielende Person darbietet, vergleiche. Es läßt aber diese Erfahrung zu machen etwas schwer, weil ansehnliche Personen, zum wenigsten in unserm Vaterlande, es noch nicht gewöhnet sind zu erlauben, daß ein Fehler ihres Körpers der Gegenstand gelehrter Untersuchungen eines Naturforschers werde; Leute aus dem Pöbel aber wissen sich gemäß ihrer Erziehung in vielen Stücken nicht zu erklären, und vieler geschehenen Dinge, welche zu einer vollständigen Untersuchung gehören, nicht mehr zu erinnern, oder sie haben gar ihre Lebtage auf einige der vornehmsten Umstände keine Aufmerksamkeit gehabt. Inzwischen gelung es mir einen jungen Menschen zu finden, welcher mir nicht nur erlaubte mit ihm zu machen, was ich wollte; sondern auch meine Fragen mit der ganzen Vollständigkeit, welche ich mir wünschen könnte, beantwortete. Er war das Muster, an welches ich mich bey dieser ganzen Untersuchung hielt, und welches eigentlich die Reihe der Ideen, durch welche ich auf mein System verfiel, veranlassete. Folgendes ist das Vorzüglichste aus dem, was ich an ihm bemerkt habe.

42.

a) In einem Alter von zehn Jahren fiel er als ein Schulknabe in eine Krankheit, welche mit heftigen Convulsionen und Augenverdrehungen verbunden war.

b) Man sagte ihm nach der Krankheit, daß er schiele; davon vor derselben keine Spur in seinem Gesichte war.

c) Er selbst glaubte, und glaubet noch, er richte beyde Augen nach Einem Gegenstande.

d) Er nahm inzwischen wahr, daß das Auge, welches das schielende ist, itzo schwächer sey, als das andere.

e) Er sieht mit demselben nicht nur nicht so weit, als mit dem andern; sondern er merkt in demselben sonderbar einen starken Mangel des Lichts im Vergleich mit jenem.

f) Garmonddruck kann er mit dem schärferen Auge, welches das rechte ist, von 3 Zoll 4 Linien bis 1 Fuß und 9 Zoll; mit dem schwächern aber von 2 Zoll 9 Linien bis ohngefähr einem Fuß weit, alles nach dem Zwölftheiligen Pariser Fuß, lesen.

g) Das verdrehte Auge hält sich genau nach der oben (40) gegebenen Formel.

h) Wenn ich ihn mit dem schwächern Auge ein Objekt betrachten hieß, so öffnete sich alsogleich die Pupille desselben.

i) Zugleich erweiterte sich auch die Pupille des andern Auges.

k) Er konnte aber, ohne das gute Auge zu verdecken, den Anblick eines Vorwurfes nicht lange ertragen.

l) Wenn er mit dem schwächern Auge einen Gegenstand betrachtete, so schielte er mit dem gesunden (31).

m) Wenn er das gute Auge verdeckt hatte, so fiel es ihm im Gehen, und andern Verrichtungen schwer, dem schadhaften alle die Bewegungen zu geben, welche zu seinen Absichten nöthig waren.

n) Sonderbar konnte er über die scheinbaren Entfernungen auch nahe gelegener Gegenstände nicht richtig genug urtheilen. Bey Treppen z. B. gieng es einigemal nicht ohne Straucheln, und Fallen ab.

o) Wenn ich ihm ein Hohlglas vor eines seiner Augen hielt, so zogen sich die

Pu=

Pupillen beyder Augen zusammen; und er schielte mit dem andern Auge mehr, als zuvor.

p) Wenn man ihm das gute Auge verdecket, so wendet er das schielende dem Gegenstande, dessen er ansichtig werden will, gerade entgegen.

q) Itzo ist er ohngefähr 25 Jahre alt, und giebt Anzeigen, daß seine Augen an die Verdrehung schon so sehr gewöhnt seyn, daß die Hoffnung einer Wiederherstellung sehr gering ist.

Anmerk. Die Anwendung dieser Bemerkungen auf meine Theorie kann man, ohne fernere Zusätze von mir, unschwer selber machen.



